

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-019406

(43)Date of publication of application : 23.01.1992

(51)Int.Cl. F15B 11/00
E02F 9/22
F15B 11/05

(21)Application number : 02-231936

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 01.09.1990

(72)Inventor : MATSUMOTO SATORU

(30)Priority

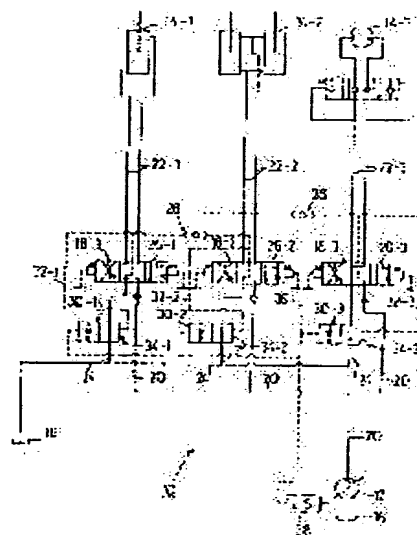
Priority number : 02 89134 Priority date : 05.04.1990 Priority country : JP

(54) HYDRAULIC WORKING CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the composite operation performance and prevent the generation of cavitation by detecting the line pressure between a direction selector valve and an actuator and the max. signal pressure, and controlling an auxiliary valve for adjusting the opening degree in the line, in the opening direction by the pressure in the line and the spring force, while in the closing direction by the max. signal pressure.

CONSTITUTION: Direction selector valves 18-1-3 are installed between a variable capacity pump 12 and actuators 14-1-3, and those are connected by actuator lines 22-1-3, and to a tank 16 through a tank line 24. The actuator supply pressure in each line 22-1-3 is detected by detecting means 26-1-3, and the max. signal pressure selected by a selecting means 28 is introduced into a flow rate control means 38 and auxiliary valves 30-1-3 for adjusting the opening degree in the tank line 24. Accordingly, the auxiliary valves 30-1-3 are controlled in the opening direction by the pressure of the lines 22-1-3 and springs 34-1-3, and controlled in the closing direction by the max. signal pressure, and the simultaneous operation is enabled, and the generation of cavitation is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-19406

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)1月23日

F 15 B 11/00
E 02 F 9/22
F 15 B 11/05

M 8512-3H
K 9022-2D
Z 8512-3H

審査請求 未請求 請求項の数 14 (全14頁)

⑮ 発明の名称 油圧作業回路

⑯ 特 願 平2-231936

⑰ 出 願 平2(1990)9月1日

優先権主張 ⑱ 平2(1990)4月5日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平2-89134

㉑ 発 明 者 松 本 哲 神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地 東芝機械株式
会社相模事業所内

㉒ 出 願 人 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号

㉓ 代 理 人 弁理士 浜田 治雄

明 細 書

1. 発明の名称

油圧作業回路

2. 特許請求の範囲

- (1) 可変容量ポンプと、この可変容量ポンプによって負荷される複数のアクチュエータと、タンクと、前記可変容量ポンプならびに前記複数のそれぞれのアクチュエータの間に設けられ前記可変容量ポンプの圧油をそれぞれのアクチュエータへ供給すると共にこのアクチュエータからの戻り油をタンクへ排出する複数の方向切換弁とから構成される少くとも1つの油圧作業回路からなり、

前記油圧作業回路は、それぞれの方向切換弁ならびにアクチュエータ間のアクチュエータライン上にこのライン内の圧力を検出する検出手段と複数の方向切換弁を同時操作した状態でこれら検出された前記圧力の中の最高圧力を最高信号圧力として選択する選択手段とを設けると共に、それぞれの方向切換弁な

らびにタンク間のタンクライン上にはこのライン内の開度を調整する補助弁を設け、さらに前記補助弁はこれらが設けられるそれぞれの方向切換弁のアクチュエータへの前記アクチュエータライン内の圧力とバネ力とにより開方向に制御されると同時に前記選択された最高信号圧力により閉方向に制御されるよう構成されることを特徴とする油圧作業回路。

- (2) 選択された最高信号圧力を可変容量ポンプの流量制御手段に印加するよう構成する請求項1記載の油圧作業回路。

- (3) 油圧作業回路は一對の回路からなり、一方の回路のポンプ吐出ラインと他方の回路のポンプ吐出ライン又は特定の方向切換弁の入力ポートとの間を合流弁を介して接続し、前記合流弁は前記一對のいずれか一方の回路に含まれる方向切換弁を操作した時には他方の回路のポンプ吐出油を一方の回路のポンプ吐出ラインへ合流させ、両方の回路に含まれるそれぞれの方向切換弁を同時に操作した時には

前記合流を遮断するよう構成してなる請求項2記載の油圧作業回路。

- (4) ポンプ吐出ラインからタンクラインへ連通するバイパスラインを設け、このバイパスライン上に圧力発生手段と圧力補償付流量制御弁と前記圧力補償付流量制御弁の通過流量を調整する開閉弁とを設け、前記開閉弁の開度を方向切換弁の操作信号により操作すると共に前記圧力発生手段の上流側圧力を可変容量ポンプの流量制御手段に印加するよう構成してなる請求項1記載の油圧作業回路。
- (5) 油圧作業回路は一对の回路からなり、一方の回路のポンプ吐出ラインと他方の回路のポンプ吐出ライン又は特定の方向切換弁の入口ポートとの間を合流弁を介して接続し、前記合流弁は前記一对のいずれか一方の回路に含まれる方向切換弁を操作した時には他方の回路のポンプ吐出油を一方の回路のポンプ吐出ラインへ合流させ、両方の回路に含まれるそれぞれの方向切換弁を同時に操作した時には

前記合流を遮断するよう構成してなる請求項4記載の油圧作業回路。

- (6) 油圧作業回路は一对の回路からなり、一方の回路のポンプ吐出ラインと他方の回路に含まれる特定の方向切換弁の入口ポートとの間を合流弁を介して接続し、前記合流弁は、一方又は他方の回路に含まれる特定の方向切換弁を操作した時には他方又は一方のポンプ吐出油を一方又は他方の回路へ合流させると共にこれとは逆方向の流れを防止し、一方又は他方の回路に含まれるそれぞれ特定の方向切換弁を同時に操作した時には両回路の合流を防止するよう構成し、さらに両ポンプの吐出ラインの間ならびに選択された最高信号圧力ラインの間をそれぞれ連通弁を介して接続し、前記各連通弁は前記特定切換弁に含まれない他の方向切換弁を同時に操作しかつそれ以外の方向切換弁が同時に操作された時には前記ポンプ吐出ラインの間ならびに最高信号圧力ラインの間を連通するよう構成してなる請求

項4記載の油圧作業回路。

- (1) ポンプ吐出ラインからタンクラインへ連通するバイパスラインを設け、このバイパスライン上に圧力発生手段と圧力補償付流量制御弁とを設け、前記圧力補償付流量制御弁に選択された最高信号圧力を印加すると共に前記圧力発生手段の上流側圧力を可変容量ポンプの吐出流量調整手段へ印加するよう構成してなる請求項1記載の油圧作業回路。
- (1) 油圧作業回路は一对の回路からなり、両回路のポンプ吐出ラインの間ならびに選択された最高信号圧力ラインの間を連通弁を介して接続し、この連通弁を外部信号により開閉するよう構成してなる請求項7記載の油圧作業回路。
- (3) 油圧作業回路は一对の回路からなり、一方の回路のポンプ吐出ラインと他方の回路に含まれる特定の方向切換弁の入口ポートとの間を合流弁を介して接続し、前記合流弁は一方又は他方の回路に含まれる特定の方向切換弁

を操作した時には他方又は一方のポンプ吐出油を一方又は他方の回路へ合流させると共にこれとは逆方向の流れを防止し、一方又は他方の回路に含まれるそれぞれ特定の方向切換弁を同時に操作した時には両回路の合流を防止するよう構成し、さらに両ポンプの吐出ラインの間ならびに選択された最高信号圧力ラインの間をそれぞれ連通弁を介して接続し、前記各連通弁は前記特定切換弁に含まれない他の方向切換弁を同時に操作しかつそれ以外の方向切換弁が同時に操作された時には前記ポンプ吐出ラインの間ならびに最高信号圧力ラインの間を連通するよう構成してなる請求項7記載の油圧作業回路。

- (10) ポンプ吐出ラインからタンクラインへ連通するバイパスラインを設け、このバイパスライン上に圧力補償付流量制御弁と圧力発生手段とを設け、前記圧力補償付流量制御弁に選択された最高信号圧力を印加しかつ前記圧力発生手段の上流側圧力を可変容量ポンプの吐

出流量調整手段へ印加すると共に、前記圧力補償付流量制御弁の設定差圧を外部信号により調整する差圧調整手段を設けるよう構成してなる請求項1記載の油圧作業回路。

(11) 差圧調整手段は、圧力補償付制御弁の差圧設定用パネ荷重を可変とするよう構成してなる請求項10記載の油圧作業回路。

(12) 外部信号は、油圧作業回路中の作動油温度に対応する信号である請求項10記載の油圧作業回路。

(13) 外部信号は、可変容量ポンプの回転数に対応する信号である請求項10記載の油圧作業回路。

(14) 外部信号は、可変容量ポンプと同じ原動機によって駆動され前記原動機の速度に比例した出力流量を有するパイロットポンプの吐出ラインに設けた圧力発生手段の上流側圧力である請求項10記載の油圧作業回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

ンプ100から2つのアクチュエータ102、104への圧油の供給は、それぞれの方向切換弁106、108を介して行われるが、ここでポンプ100と各方向切換弁106、108との間にはそれぞれ補助弁110、112が設けられ、そしてこれら補助弁110、112に対して、その一方の端部110a、112aの一部には、特に、それぞれの方向切換弁のアクチュエータ供給油路内の圧力が補助弁開方向に印加され、また他方の端部110b、112bの一部には、特に、前記各アクチュエータ供給油路内の圧力の中の最高圧力が補助弁閉方向に印加されるように構成されている。したがって、このような回路によれば、アクチュエータ102、104の同時操作時には、低負荷側のアクチュエータに対する補助弁の開度が制限されるので、アクチュエータの複合操作性が向上される。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は、建設機械等の油圧作業回路に係り、特にこのような回路における複合操作性の向上に関する。

(従来の技術)

油圧ショベル等の建設機械は、例えばバケット、ブーム、アーム等の操作用或いは走行用等の各種アクチュエータを備え、そしてこれらのアクチュエータは、それぞれ方向切換弁を介して供給される油圧ポンプ(好ましくは可変容量ポンプ)からの圧油によって駆動されるように構成されている。ところで、このような油圧作業回路において、個々のアクチュエータの必要圧油量の合計が油圧ポンプの吐出容量を超過すると、各アクチュエータへの油量の分配が良好に行われず、いわゆるアクチュエータの複合操作性が低下されるが、このため、このような問題点を解決するものとして、例えば特開昭60-11706号に開示されるような技術が知られている。

すなわち、第10図において、可変容量ポ

しかしながら、前述の従来技術においては、補助弁が各々の切換弁とポンプとの間に配設されているので、アクチュエータの複合操作時には、ポンプから低圧側アクチュエータへの供給ラインが方向切換弁の戻り開度に関係なく前記補助弁により制限される。このため、このような補助弁を、例えば油圧ショベル等のようなメータアウト制御が必要なアクチュエータに適用した場合には、アクチュエータの動きに対して圧油の供給が不足し、キャビテーションが発生し、騒音上や構成機器の信頼性上の問題が往々にして発生する。なおこの場合、前記キャビテーションを防止すべく方向切換弁のメータアウト側の最大開度を制限するようにすると、そのアクチュエータの単独操作時に速度が低下し、作業性上の問題が発生する。

さらに、この種の油圧作業回路においては、例えば周囲温度が降下して作動油の粘度が上昇した場合や或いはポンプがエンジンで駆動

されこのエンジンの回転数が低下した場合には、ポンプの吐出流量が減少するが、前述の従来技術においては前記ポンプの吐出流量の減少、すなわちポンプ流量特性の変動を調整することができないので、前述のようなポンプの駆動条件が変化した場合には、方向切換弁の操作量に対応するアクチュエータの駆動速度が低下(変動)する等の不都合が避けられなかった。

そこで、本発明の目的は、複数のアクチュエータを有する油圧ショベル等の建設機械油圧作業回路において、アクチュエータの同時操作時における複合操作性を向上しかつキャビテーションの発生を防止できると共に、さらに必要に応じてポンプの流量特性を調整することができる、比較的簡単な構成からなる油圧作業回路を提供することにある。

なお、このような目的、すなわち複合操作性の向上、キャビテーションの防止或いはポンプ流量特性の調整は、例えば特開平2-

66302号(特願昭63-215078号)公報に開示されるような技術をもって達成され得ることは可能である。しかしながら、このような技術においては、各方向切換弁と可変容量ポンプの間にそれぞれ分流補償弁を必要とすると共に、しかもこれら各分流補償弁にはそれぞれ制御信号を印加することが必要であり、このため、この種の油圧作業回路は、本質的に、装置全体が極めて複雑となりかつ高価となる不利を免れないものであった。

(課題を解決するための手段)

前記の目的を達成するために、本発明に係る油圧作業回路は、可変容量ポンプと、この可変容量ポンプによって負荷される複数のアクチュエータと、タンクと、前記可変容量ポンプならびに前記複数のそれぞれのアクチュエータの間に設けられ前記可変容量ポンプの圧油をそれぞれのアクチュエータへ供給すると共にこのアクチュエータからの戻り油をタンクへ排出する複数の方向切換弁とから構成

される少くとも1つの油圧作業回路からなり、前記油圧作業回路は、それぞれの方向切換弁ならびにアクチュエータ間のアクチュエータライン上にこのライン内の圧力を検出する検出手段と複数の方向切換弁を同時操作した状態でこれら検出された前記圧力の中の最高圧力を最高信号圧力として選択する選択手段とを設けると共に、それぞれの方向切換弁ならびにタンク間のタンクライン上にはこのライン内の開度を調整する補助弁を設け、さらに前記補助弁はこれらが設けられるそれぞれの方向切換弁のアクチュエータへの前記アクチュエータライン内の圧力とパネ力とにより開方向に制御されると同時に前記選択された最高信号圧力により閉方向に制御されるよう構成することを特徴とする。

この場合、可変容量ポンプの容量制御は、例えば、選択された最高信号圧力を可変容量ポンプの流量制御手段に印加することにより達成することができる。

また、前記油圧作業回路において、例えばポンプ吐出ラインからタンクラインへ連通するバイパスラインを設け、このバイパスライン上に圧力補償付流量制御弁と圧力発生手段とを設け、前記圧力補償付流量制御弁に選択された最高信号圧力を印加しかつ前記圧力発生手段の上流側圧力を可変容量ポンプの吐出流量調整手段へ印加すると共に、前記圧力補償付流量制御弁の設定差圧を外部信号により調整する差圧調整手段を設けるよう構成すると、ポンプの流量特性を調整することができるので、ポンプの駆動条件が変化した場合でも、アクチュエータの駆動速度を方向切換弁の操作量に比例した速度に正確かつ確実に合致させることができる。

さらに、油圧作業回路が一对の回路から構成される場合には、例えば、一方の回路のポンプ吐出ラインと他方の回路のポンプ吐出ライン又は特定の方向切換弁の入力ポートとの間を合流弁を介して接続し、そして、前記合

流弁は、前記一対のいずれか一方の回路に含まれる方向切換弁を操作した時には他方の回路のポンプ吐出油を一方の回路のポンプ吐出ラインへ合流させ、両方の回路に含まれるそれぞれの方向切換弁を同時に操作した時には前記合流を遮断するよう構成すると、両回路の合流性と独立性とが兼ね達成されるので、作業性ならびに省エネルギー性が向上され、有利である。

〔作用〕

補助弁はアクチュエータからの戻り油タンクライン上に設けられ、かつこの補助弁には、その開方向にそれぞれのアクチュエータへの供給圧力が印加されると同時に、閉方向には各アクチュエータへの供給圧力の中から選択された最高信号圧力が印加される。したがって、アクチュエータの同時操作時には、低負荷側アクチュエータのタンクラインの開度が制限され、回路内の圧力は高負荷側アクチュエータを駆動するレベルの圧力まで上昇する。

量ポンプ12からの吐出圧油は、ポンプ吐出ライン20、各方向切換弁18-1、18-2、18-3、各アクチュエータライン22-1、22-2、22-3を介してそれぞれ各アクチュエータ14-1、14-2、14-3へ供給され、一方これら各アクチュエータ14-1、14-2、14-3からの戻り油は前記各アクチュエータライン22-1、22-2、22-3、各方向切換弁18-1、18-2、18-3ならびにタンクライン24を介してタンク16へ排出される。

しかるに、本発明の油圧作業回路10においては、それぞれの方向切換弁18-1、18-2、18-3ならびにアクチュエータ14-1、14-2、14-3間のアクチュエータライン22-1、22-2、22-3上に、このライン内の圧力すなわちアクチュエータ供給圧力を検出する検出手段26-1、26-2、26-3とおよびこの検出圧力の

したがって、アクチュエータの同時操作が可能となると共に、アクチュエータ内でのキャビテーションの発生が防止される。また、このような構成においては、方向切換弁のメータアウト側の油路を比較的大きく設定することができるので、各アクチュエータの単独操作時にも駆動速度を高速に設定することができる。

〔実施例〕

次に、本発明に係る油圧作業回路の実施例を添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

第1図において、油圧作業回路10は、基本的には、可変容量ポンプ12によって負荷される3つのアクチュエータ14-1、14-2、14-3と、タンク16と、可変容量ポンプ12ならびにそれぞれのアクチュエータ14-1、14-2、14-3との間に設けられる方向切換弁18-1、18-2、18-3とから構成される。そして、可変容

中の最高圧力を最高信号圧力として選択する選択手段28、28とが設けられると共に、それぞれの方向切換弁18-1、18-2、18-3ならびにタンク16間の各タンクライン24、24、24にはこのライン内の開度を調整する補助弁30-1、30-2、30-3が設けられる。そして、この補助弁30-1、30-2、30-3は、各単位信号ライン32-1、32-2、32-3を介して印加されるそれぞれの方向切換弁18-1、18-2、18-3のアクチュエータライン22-1、22-2、22-3内の圧力とそれぞれのバネ34-1、34-2、34-3の付勢力との合計圧力により開方向に制御されると同時に最高信号圧力ライン36を介して印加される最高信号圧力により閉方向に制御される。なお、可変容量ポンプ12はロードセンシングタイプに構成され、その流量制御手段38には最高信号圧力ライン36を介して最高信号圧力が印加されてい

る。

このような構成において、先ず初めに、アクチュエータを単独操作すべく、例えば方向切換弁18-1を操作すると、可変容量ポンプ12からの吐出油は、前述したように、ポンプ吐出ライン20、方向切換弁18-1、アクチュエータライン22-1を介してアクチュエータ14-1に供給され、そしてこのアクチュエータ14-1からの戻り油はアクチュエータライン22-1、方向切換弁18-1、補助弁30-1、タンクライン24を介してタンク16へ排出され、これによりアクチュエータ14-1が駆動される。しかるに、この場合は、補助弁30-1の両端部にそれぞれ単位信号ライン32-1ならびに最高信号圧力ライン36を介して印加されている圧力は、他の方向切換弁18-2、18-3が操作されていないので、共にアクチュエータライン22-1内の圧力すなわち同圧となり、したがって補助弁30-1はバ

ネ34-1の付勢力によって開位置に設定されている。このように、単独操作時にはアクチュエータ14-1は、方向切換弁18-1の操作開度によってのみ調整される速度によって駆動される。

次に、この状態において、アクチュエータ14-2を同時操作すべく方向切換弁18-2を操作すると、この時仮にアクチュエータ14-2の負荷圧力がアクチュエータ14-1の負荷圧力より大きいとすると、ポンプ吐出ライン20を経て両方向切換弁18-1、18-2に供給されている可変容量ポンプ12からの吐出油は、両方向切換弁18-1、18-2の開度調整に係らず、負荷圧力の小さいアクチュエータ14-1側へのみ流れようとする。しかるに、この時、本発明の油圧作業回路10においては、次のように作動する。すなわち、この状態において、一方の方向切換弁18-1側においては、一旦アクチュエータ14-1側へすなわち弁18-1内

に圧油が流れようとする、この流れによって弁18-1内に差圧が発生され、このため圧力検出手段26-1で検出される圧力はポンプ吐出ライン20の圧力より低下する。一方、他方の方向切換弁18-2側においては、弁18-2内には圧油は流れていないが、弁18-2は開口されてポンプ吐出ライン20とアクチュエータライン22-2との間は連通されているので、圧力検出手段26-2で検出される圧力はポンプ吐出ライン20の圧力と同圧となる。したがって、一方の補助弁30-1は、その一端部に単位信号ライン32-1を介して低圧（アクチュエータライン22-1内の圧力）の信号圧力を開方向に印加され、他端部には最高信号圧力ライン36を介して高圧（ポンプ吐出ライン20内の圧力）の信号圧力を開方向に印加されるので、バネ34-1の付勢力に抗して開度を制御される。一方、他方の補助弁30-2は、その両端部に両信号ライン32-2、36を

介して同圧（ポンプ吐出ライン20内の圧力）の信号圧力を印加されるので、バネ34-2の付勢力により開位置に保持される。このため、アクチュエータ14-1からの戻り油は補助弁30-1により絞られ、結果的には、アクチュエータ14-1の駆動圧すなわち低負荷側アクチュエータへの供給圧が上昇し、可変容量ポンプ12の圧力が上昇し、ついには、その圧力が、高負荷側アクチュエータ14-2を駆動し得る圧力まで上昇される。

このように、本発明の油圧作業回路によれば、低負荷側アクチュエータの戻り油ライン（タンクライン）は制限され、これにより、ポンプ吐出ラインの圧力が高負荷側アクチュエータを駆動し得るレベルまで昇圧されるので、いかなる負荷のアクチュエータでも同時操作が可能となると共に、しかもアクチュエータ内でキャビテーションを発生することがない。さらに、方向切換弁のメータアウト側油路を比較的大きく設定できるので、単独操

作時におけるアクチュエータ速度を高速に設定することができる。すなわち、アクチュエータの複合操作性ならびに作業性を共に向上することができる。

次に、第2図に、本発明に係る油圧作業回路を一对の回路から構成した実施例を示す。すなわち、第2図において、油圧作業回路は2つの回路10a、10bから構成され、これらの間に合流弁40が設けられている。なお、図中、第1図と同一の構成部分に対しては同一の参照符号を付すると共に添字1、2、3、…もしくはa、bを付加して区別してある。また、本実施例においては、可変容量ポンプ12a、12bはネガティブコントロールタイプに構成され、その吐出流量制御手段38a、38bは、後述する圧力発生手段44a、44bの上流側信号圧力を印加される。また、アクチュエータ14-1、14-2、14-3、14-4、14-5、14-6はそれぞれバケット、ブーム、左走行、右

走行、スウィング、アーム用のアクチュエータを示すものとする。

先ず初めに、圧力発生手段44a、44bについて説明すると、ポンプ吐出ライン20a、20bからタンクライン24へはバイパスライン42a、42b、42が設けられており、そしてこのバイパスライン42a、42b上には、前述の圧力発生手段44a、44bとならびに圧力補償付流量制御弁46a、46bおよびこの制御弁46a、46bの通過流量を調整する開閉弁48a、48bとが設けられており、そして開閉弁48a、48bは方向切換弁18-1、18-2、18-3、18-6の操作信号によりその開度を調整されるよう構成されている。なお、可変容量ポンプ12a、12bの吐出流量制御手段38a、38bには、前述したように、圧力発生手段44a、44bの上流側信号圧力がそれぞれ信号ライン50a、50bを介して印加される。ところで、この

ような構成によれば、バイパスライン42a、42bを通過する流量すなわち圧力発生手段44a、44bを通過する流量は、ポンプ吐出ライン20a、20bの負荷圧に関係なく、開閉弁48a、48bの開度によってのみ定まり、したがって圧力発生手段44a、44bの上流側圧力も同様に開閉弁48a、48bの開度によってのみ定まる。すなわち、可変容量ポンプ12a、12bからの吐出圧油のアクチュエータ14-1、14-2、14-3、14-6への流量は、アクチュエータ負荷圧に関係なく、開閉弁48a、48bの開度に反比例した流量つまり方向切換弁18-1、18-2、18-3、18-6の開度に比例した流量に制御される。しかも、前記制御は、方向切換弁18-1、18-2、18-3、18-6の単独或いは複合操作に関係なく達成される。

次に、合流弁40について説明する。本発明の合流弁40は、一方の回路10aのポン

プ吐出ライン20aと他方の回路10bの特定の方向切換弁、この場合アーム用アクチュエータ14-6に対する方向切換弁18-6の入力ポート52-6との間を接続する接続ライン54上に設けられている。そして、このような構成において、前記合流弁40は、回路10b内の方向切換弁18-6を操作した場合には、弁体が図において左行されるので、回路10a内の可変容量ポンプ12a内の吐出圧油をポンプ吐出ライン20a、接続ライン54を介して入力ポート52-6の方向へのみ、すなわち、回路10b側へのみ合流させる。なお、この場合、開閉弁48a、48bには共に方向切換弁18-6の操作信号が印加されている。一方、回路10a内の方向切換弁例えば18-2を操作した場合には、方向切換弁18-2の操作信号は合流弁40、開閉弁48a、48bにそれぞれ印加され、合流弁40が図において右行されると同時に開閉弁48a、48bはそれぞれ開方

向へ制御される。この結果、回路10b内の可変容量ポンプ12bの吐出圧油が回路10a側へ合流される。また、両回路10a、10b内にそれぞれ含まれる方向切換弁例えば18-2と18-6を同時に操作した場合には、合流弁40の両端にはそれぞれの方向切換弁18-2、18-6の操作信号が同時に印加されるので、合流弁40は中立位置に保持され、この結果、各回路10a、10bはそれぞれ独立して作動される。したがって、両アクチュエータ14-2、14-6の負荷圧に大きな差異がある場合でも、両可変容量ポンプ12a、12bはそれぞれ独立した負荷圧で駆動されるので、エネルギーロスが発生しない。因みに、従来のこの種の装置においては、負荷圧が非常に異なる2つのアクチュエータを1つのポンプで駆動しなければならない場合が発生するので、省エネルギー上の問題が発生すると共に、原動機の出力上の関係でアクチュエータの駆動速度が低下される等

の問題が発生していた。本発明によれば、前述のことから明らかなようにこれらの問題がすべて解決される。

最後に、本実施例にさらに付随している連通弁56、58について説明すると、連通弁56は、両回路10a、10bのポンプ吐出ライン20a、20bの間を接続する接続ライン60、54上に設けられ、一方連通弁58は、両最高信号圧力ライン36a、36bの間を接続する信号ライン62上に設けられており、そしてこれらの連通弁56、58は、例えば方向切換弁18-3および18-4とさらに別の方向切換弁例えば18-5が同時操作された場合には、ブロック状態から連通状態に切り替えられるように構成されている。したがって、上記のような構成においては、両方向切換弁18-3、18-4の操作量を等しくすれば、左、右走行アクチュエータ14-3、14-4が同速となるので、例えば油圧ショベルを直進させ

ながらアクチュエータ14-4のスウィング操作を行うことができる。

このように、本実施例によれば、2つの回路からなる油圧作業回路において、前記両回路に含まれるアクチュエータを、それらの間の負荷圧の差異に関係なく、それぞれの方向切換弁の操作量に比例した速度で確実に駆動することができる。しかも、前記操作は単独操作時においても複合操作時においても同様に達成される。さらに、両回路は合流性と独立性とを兼ね備えるので、優れた省エネルギー性と作業性が達成される。

第3図に、第2図に示す実施例における開閉弁48a、48bを共通の開閉弁64に構成した変更例を示す。このように構成すると、油圧作業回路全体の構成が簡素化されるので、コスト上ならびに設備上の利点が得られる。なお、本実施例の作動は、第2図に示す実施例の作動から基本的に理解されるところであるので、省略する。

次に、第4図に、本発明に係る油圧作業回路の別の実施例を示す。本実施例は、第3図に示す単位油圧作業回路、例えば10a(但し以後、各参照符号の添字aは全て省略する)において、圧力補償流量調整弁46に対してその設定差圧を調整する差圧調整手段を設けるよう構成したものである。すなわち、圧力補償流量制御弁46の負荷用パネ66にはその荷重を調整するピストン68からなる差圧調整手段が設けられ、そしてこのピストン68は、可変容量ポンプ12の吐出圧を、温度センサ70、変換増幅器72、比例制御弁74および信号ライン76を介して印加される外部信号Sにより作動されるよう構成されている。なおこの場合、可変容量ポンプ12の吐出流量制御方式は、その吐出流量制御手段38に印加される圧力発生手段44の上流側ライン42'内の圧力Ppとポンプ吐出流量Qとの間の関係が、第5図に示すように、圧力Ppの上昇に伴って流量Qが低下する、

いわゆるネガティブコントロール方式に構成し、一方圧力発生手段44の特性は、第6図に示すように、バイパスライン42、42'内の通過流量 q が前記圧力(すなわち圧力発生手段44によって発生される圧力) P_p の上昇に比例して増大するよう構成する。

このような構成においては、まず方向切換弁18-1、18-2、18-3が全て中立位置にある際には、信号ライン62は低圧となっており、一方、ポンプ12の吐出油はバイパスライン42上に設けた圧力補償付制御弁46の信号ライン78に作用し、これがバネ66の力に抗して前記制御弁46を開口させ、圧油がライン42'へ流出するが、この時ライン42'内の圧力 P_p は圧力発生手段44の前述の特性により上昇するので、ポンプ12の吐出流量 Q は最少に制御保持されている。次に、方向切換弁例えば18-3を左方へ操作し、ポンプ吐出油を絞り80を介してアクチュエータ14-3へ供給すると、ポ

ンプ吐出ライン20の圧力はアクチュエータ14-3の供給ライン22-3へも接続され、これが信号ライン62を経て圧力補償流量制御弁46に作用する。ここで、バネ66の力+外部信号 S の油圧力>信号ライン62の油圧力であれば、制御弁46はバイパス開度が閉となる方向へ移動するので、ライン42'へ流出するバイパス油量が減少し、前述のネガティブコントロール方式のポンプ特性によりポンプ吐出流量 Q が増加し、アクチュエータ14-3へ流れる油量も増加するが、すると絞り80で圧損が増加し、最終的には制御弁46の開度は、バネ66の力+外部信号 S の油圧力=信号ライン62の油圧力となる状態でバランスし、ポンプ吐出流量 Q もこれに見合った流量でバランスする。

このように、本実施例の油圧作業回路においては、方向切換弁の或る操作量つまり一定の開度に対しては、バネ66の荷重が、常にバネ66の力=信号ライン62の油圧力+外

部信号 S の油圧力となるよう調整される。すなわち、温度センサ70で測定される温度が例えば低下し、作動油の粘度が上昇して油圧回路内の圧損が上昇し、このためポンプ吐出流量が減少(ポンプ流量特性が変動)すると、前記減少(変動)が補償的に解消される。したがって、アクチュエータは方向切換弁の操作量に対応した速度で常に駆動される。

第7図は、第4図に示す差圧調整手段において、その外部信号を、作動油温度に対応する信号から可変容量ポンプの回転数に対応する信号に変更したものである。すなわち第7図において、差圧調整手段を構成するピストン68(図示せず)に対する外部信号 S は、可変容量ポンプ12と同じエンジン82によって駆動されるパイロットポンプ84の吐出圧を、回転数センサ86、変換増幅器72、比例制御弁74および信号ライン76を介して印加するよう構成されている。このような構成によれば、ポンプ回転数に対応してポン

プ流量特性が調整されるので、すなわち例えばポンプ回転数が低下するとより大きいポンプ吐出流量が得られるので、アクチュエータは方向切換弁に対応した速度で常に駆動される。なお、外部信号 S を、第4図に示す作動油温度に対する信号と第7図に示すポンプ回転数に対応する信号との両方で構成すると、ポンプ流量特性を、作動油温度とポンプ回転数の両方に対応して調整することができる。

第8図は、第7図に示す差圧調整手段の外部信号、すなわちポンプ回転数に対応する外部信号の別の実施例である。すなわち本実施例の外部信号 S は、第8図において、可変容量ポンプ12と同じエンジン82によって駆動されるパイロットポンプ84の吐出ラインに設けた圧力発生装置88の上流側圧力を信号ライン76を介して導くよう構成されており、そして、この場合、パイロットポンプ84は、第9図に示すように、その出力流量(第9図においてはポンプ吐出圧力 P_i で示

されている)が原動機82の回転数 n に比例するよう構成される。本実施例においても、第7図に示す実施例の場合と同様に、ポンプ回転数に対応してポンプ流量特性が調整される。すなわち例えば、原動機回転数 n が上昇すると、これに対応してパイロットポンプ吐出圧力 P_i が上昇し、次いで、外部信号 S 圧力も上昇する。したがって、方向切換弁の同一操作量に対してはより大きな差圧で可変容量ポンプ12の吐出流量がバランスすることになり、したがって、エンジン回転数 n が低い状態と比較し、各回転数に対応したより多くのポンプ吐出流量を得ることができる。

なおここで、第4図乃至第9図に係るポンプ流量特性の調整手段は、前述したように、単に、ポンプ吐出ラインからタンクラインへのバイパスライン上に圧力補償付流量制御弁と圧力発生手段とを設け、前記圧力発生手段の上流側圧力をポンプ吐出流量制御手段に印加すると共に前記圧力補償付流量制御弁の設

定差圧を外部信号により調整するよう構成するのみで達成されるので、その構造を極めて簡単に構成することができる。

以上、本発明を好適な実施例について説明したが、本発明はこれら実施例に限定されることなく、その精神を逸脱しない範囲内において多くの設計変更がなされ得ることは勿論である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明に係る油圧作業回路は、それぞれの方向切換弁内においてアクチュエータ内の供給圧力を検出すると共にこれら供給圧力の中の最高圧力を最高信号圧力として選択し、前記供給圧力と最高信号圧力とを、それぞれの方向切換弁の戻り油タンクライン上に設けた補助弁に対してその開方向と閉方向にそれぞれ印加するよう構成したので、アクチュエータの複合操作時には、低負荷側アクチュエータの戻り油が制限され、この結果、ポンプ吐出ラインの圧力

が高負荷側アクチュエータの駆動レベル圧力まで昇圧される。したがって、いかなる負荷のアクチュエータでも同時操作が可能となると同時にアクチュエータ内でのキャビテーションの発生が防止される。しかも、方向切換弁のメータアウト側の油路を比較的大きく設定することができるので、単独操作時のアクチュエータ速度を高速に設定することができる。

さらに、本発明に係る油圧作業回路を一对に構成した複合油圧作業回路において、一方の回路のポンプ吐出ラインと他方の回路のポンプ吐出ライン又は特定の方向切換弁の入力ポートとの間を合流弁を介して接続し、前記合流弁は前記一对のいずれか一方の回路に含まれる方向切換弁を操作した時には他方の回路のポンプ吐出油を一方の回路のポンプ吐出ラインへ合流させ、両方の回路に含まれるそれぞれの方向切換弁を同時に操作した時には前記合流を遮断するよう構成すると、前記両

回路に含まれるアクチュエータを、それらの間の負荷圧の差異に関係なく、それぞれの方向切換弁の操作量に比例した速度で確実に駆動することができる。しかも、前記操作は単独操作時においても複合操作時においても同様に達成される。さらに、前記両回路は合流性と独立性とを兼ね備えるので、優れた省エネ性と作業性とが達成される利点がある。

また、本発明に係る油圧作業回路において、ポンプ吐出ラインからタンクラインへ連通するバイパスラインを設け、このバイパスライン上に圧力補償付流量制御弁と圧力発生手段とを設け、前記圧力補償付流量制御弁に選択された最高信号圧力を印加し、かつ前記圧力発生手段の上流側圧力を可変容量ポンプの吐出流量調整手段へ印加すると共に、前記圧力補償付流量制御弁の設定差圧を外部信号により調整する差圧調整手段を設けるよう構成すると、ポンプの流量特性を変更調整することができるので、例えば作動油の温度低下による

粘度上昇や原動機の速度低下によるポンプ回転数低下等に基づくポンプ駆動条件の変動に対しても、アクチュエータの駆動速度を方向切換弁の操作量に比例した速度に正確かつ確実に合致させることができる。しかも、本発明に係る前記ポンプ流量特性の調整手段は、単に、圧力補償付流量制御弁と圧力発生手段とおよび外部信号とからだけで実質的に構成されるので、その構造が極めて簡単に達成される利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る油圧作業回路の一実施例を示す油圧回路図、第2図は本発明に係る油圧作業回路を一對に構成した複合油圧作業回路の一実施例を示す油圧回路図、第3図は第2図の油圧作業回路の変更実施例を示す油圧回路図、第4図は本発明に係る油圧作業回路の別の実施例を示す油圧回路図、第5図は第4図に示す油圧作業回路の可変容量ポンプの吐出流量 Q -吐出流量制御圧力 P_p 線図、

第6図は第4図に示す油圧作業回路の圧力発生手段の発生圧力(可変容量ポンプの吐出流量制御圧力) P_p -通過流量 q 線図、第7図は第4図に示す油圧作業回路の外部信号の別の実施例を示す系統図、第8図は第4図に示す油圧作業回路の外部信号のさらに別の実施例を示す系統図、第9図は第8図に示す外部信号の発生用パイロットポンプの吐出圧力 P_i -回転数 n 線図、第10図は従来の油圧作業回路を示す油圧回路図である。

10, 10a, 10b...油圧作業回路
12, 12a, 12b...可変容量ポンプ
14-1~14-6...アクチュエータ
16...タンク
18-1~18-6...方向切換弁
20, 20a, 20b...ポンプ吐出ライン
22-1~22-3...アクチュエータライン
24...タンクライン
26-1~26-3...圧力検出手段

28...最高圧力検出手段
30-1~30-6...補助弁
32-1~32-3...単位信号ライン
34-1~34-3...バネ
36, 36a, 36b...最高信号圧力ライン
38, 38a, 38b...吐出流量制御手段
40...合流弁
42, 42a, 42b...バイパスライン
44, 44a, 44b...圧力発生手段
46, 46a, 46b...圧力補償付流量制御弁
48a, 48b...開閉弁
50, 50a, 50b...信号ライン
52-1~52-6...入力ポート
54...接続ライン
56, 58...連通弁
60...接続ライン
62...信号ライン
64...開閉弁
66...バネ
68...ピストン(差圧調整手段)

70...温度センサ
72...変換増幅器
74...比例制御弁
76...信号ライン
78...信号ライン
80...絞り
82...エンジン
84...パイロットポンプ
86...回転数センサ
88...圧力発生手段

特許出願人 東芝機械株式会社
出願人代理人 弁理士 浜田 治雄

FIG. 1

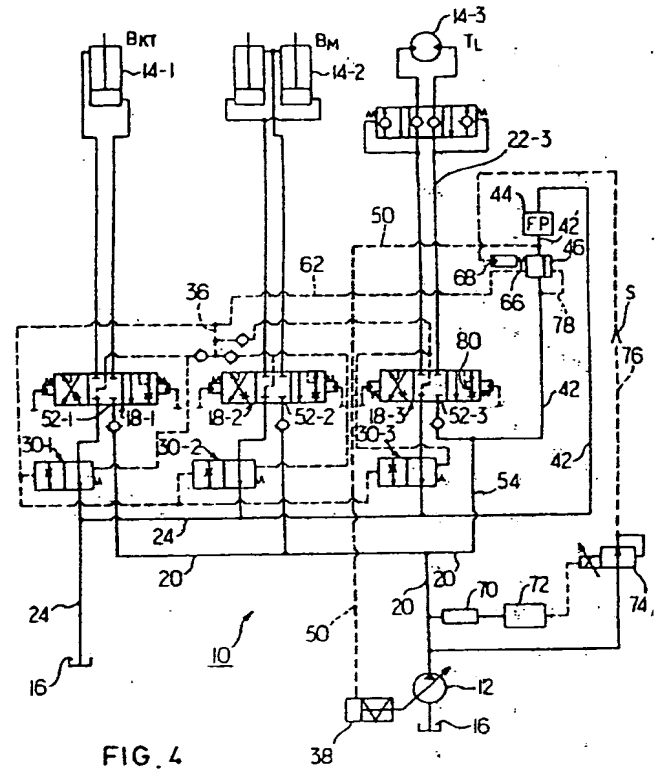
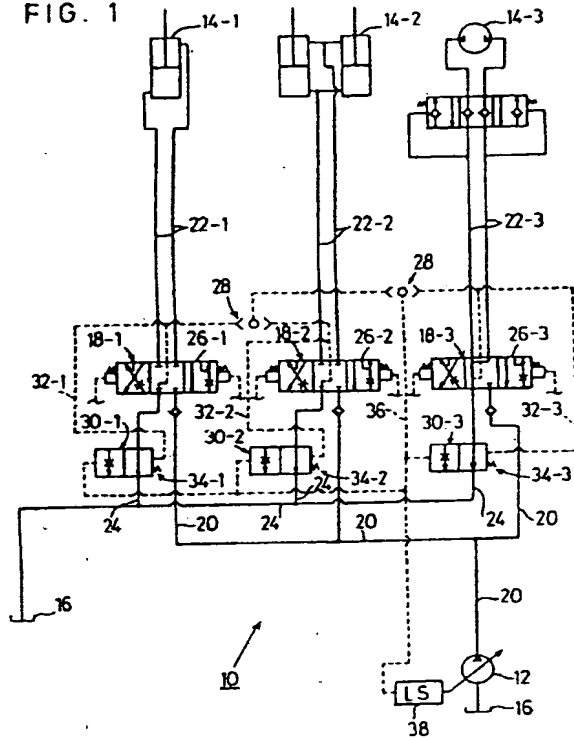


FIG. 4

FIG. 2

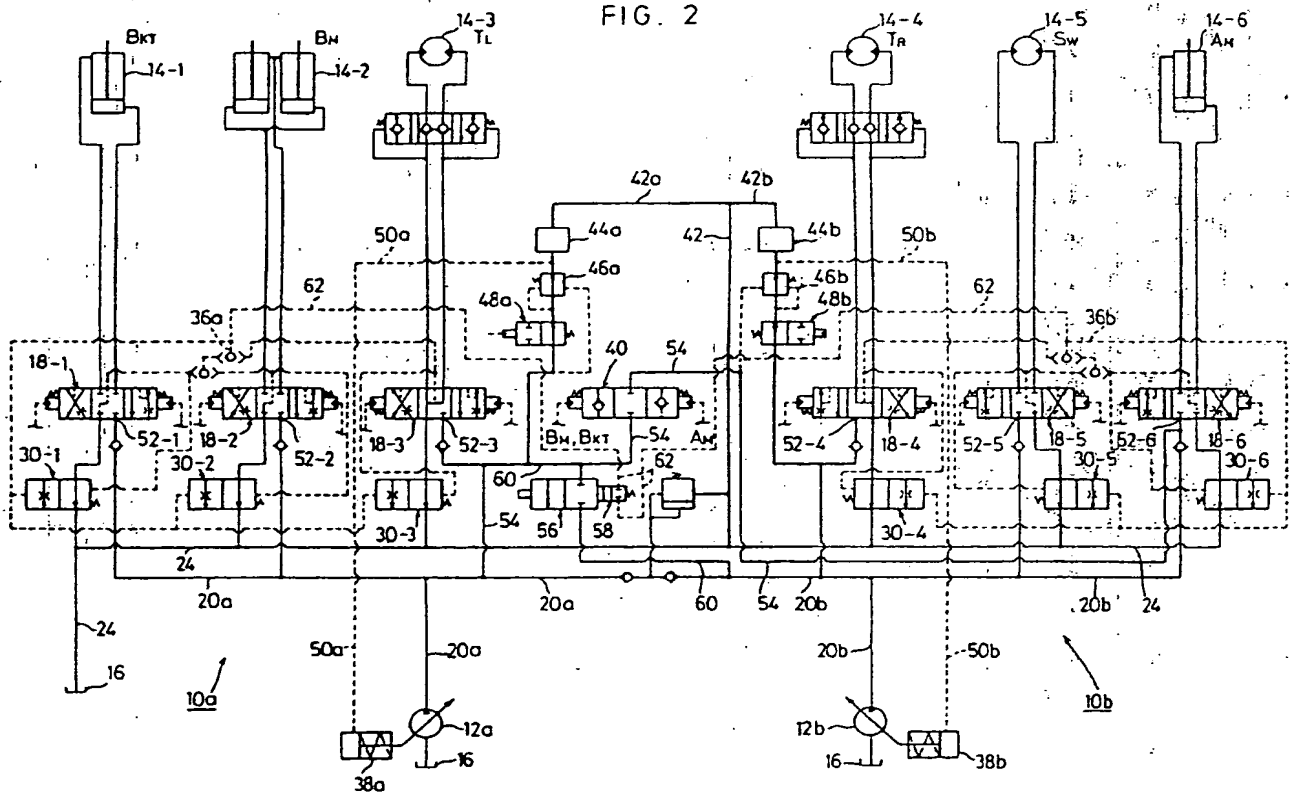


FIG. 3

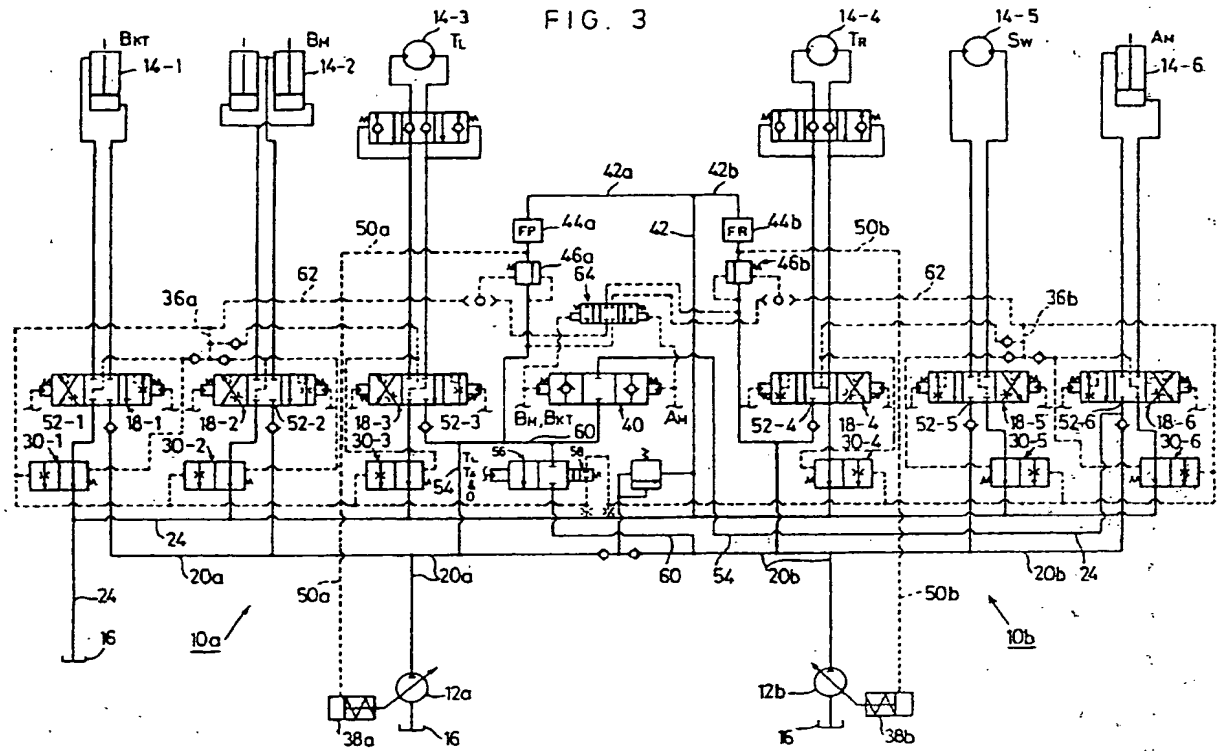


FIG. 7

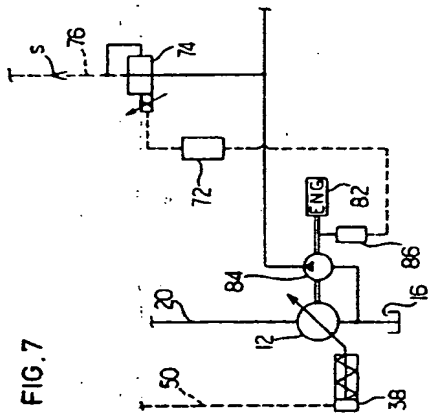


FIG. 8

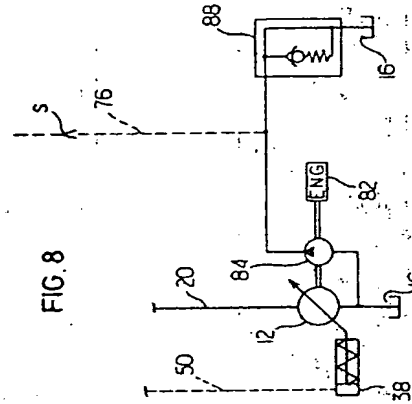


FIG. 5

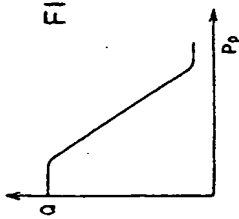


FIG. 6

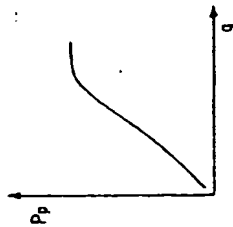


FIG. 9

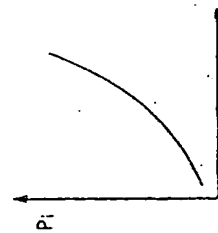


FIG. 10

